

1287
PCT/JP 00/09048

20.12.00 #3

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JP 00/09048

REC'D 19 JAN 2001

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office. JKJ

出 願 年 月 日
Date of Application:

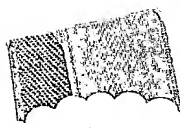
1999年12月20日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第361800号

出 願 人
Applicant(s):

ソニー株式会社



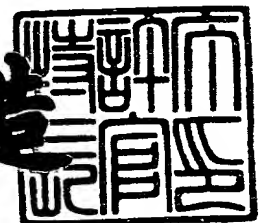
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2000年10月27日



特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3089217

【書類名】 特許願

【整理番号】 9900865201

【提出日】 平成11年12月20日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦殿

【国際特許分類】 G11B 7/08

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 長田 靖夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 梶山 佳弘

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代表者】 出井 伸之

【代理人】

【識別番号】 100067736

【弁理士】

【氏名又は名称】 小池 晃

【選任した代理人】

【識別番号】 100086335

【弁理士】

【氏名又は名称】 田村 榮一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096677

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊賀 誠司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019530

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707387

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ピックアップの調整方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録トラックが同心円状に形成された光学ディスクを用いて、0 次光及び±1 次光からなる 3 ビームによりトラッキングサーボを行う光ピックアップが有する対物レンズと光源の相対位置及び対物レンズの光軸の傾斜を調整する際に、

光学ディスクの最内周と最外周における±1 次光の位相差の変化が略々等しくなるような光学ディスクの径方向の中途位置の所定の記録トラックを、上記対物レンズの光軸の位置及び傾斜を調整するための基準とすることを特徴とする光ピックアップの調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ビーム光を出射する光源と光学ディスクにビーム光を照射する対物レンズの相対位置及び対物レンズの光軸の傾斜を調整する光ピックアップの調整方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

例えば、光ディスクや光磁気ディスク等の光学ディスクに対して情報の記録及び／又は再生を行う光ピックアップが知られている。

【0 0 0 3】

この種の光ピックアップは、対物レンズを有する光学系と、対物レンズの光軸に平行な方向及び対物レンズの光軸に直交する方向に対物レンズを駆動変位する対物レンズ駆動部を有している。

【0 0 0 4】

光学系は、レーザ光を出射する光源と、光ディスクの記録領域にレーザ光を照射する対物レンズと、光ディスクの記録領域からの戻り光を受光するディテクタと、光学系を構成する各種光学部品とを有している。

【 0 0 0 5 】

対物レンズ駆動部は、例えば、対物レンズを保持するレンズホルダと、このレンズホルダを変位可能に支持するホルダ支持部材と、レンズホルダを弾性変位可能とする複数の弾性支持部材と、レンズホルダを対物レンズの光軸に平行なフォーカシング方向及び対物レンズの光軸に直交するトラッキング方向に駆動変位する電磁回路部とを有している。

【 0 0 0 6 】

レンズホルダは、例えば樹脂材料によって形成されており、対物レンズを保持するレンズ保持部を有している。ホルダ支持部材は、レンズホルダを支持する支持部が形成されるとともに、主面上に、対物レンズの光軸が通過する開口が形成されている。

【 0 0 0 7 】

弾性支持部材は、弾性を有する金属材料により線状に形成されている。弾性支持部材は、一端がレンズホルダに固定されるとともに、他端がホルダ支持部材の支持部に固定されている。したがって、レンズホルダは、複数の弾性支持部材を介して、ホルダ支持部材に弾性変位可能に支持されている。

【 0 0 0 8 】

電磁回路部は、電磁駆動力を発生する駆動用マグネット及び駆動用コイルと、磁路を構成するヨークとを有している。駆動用コイルは、フォーカシング方向及びトラッキング方向の駆動力をそれぞれ発生するためのフォーカシング用コイル及びトラッキング用コイルを有している。

【 0 0 0 9 】

上述した光ピックアップは、対物レンズ駆動部によりレンズホルダに保持された対物レンズがフォーカシング方向及びトラッキング方向に移動されて、光ディスク任意の記録トラックに対する情報の記録及び／又は再生が行われる。

【 0 0 1 0 】

以上のように構成された光ピックアップは、光ピックアップを光ディスクの径方向に送り移動するための送り機構と、光ディスクを回転駆動するディスク回転駆動機構と、これら送り機構及びディスク回転駆動機構が設けられたベースシャ

ーシとを有するベースユニットに組み付けられて、光ディスクの再生系とされる。

【0011】

ベースユニットが有する送り機構は、光ピックアップを支持するスライドベースと、このスライドベースを光ディスクの径方向に移動させるための送り軸と、スライドベースを移動可能に支持するガイド部と、スライドベースを移動動作させる駆動機構とを備えている。スライドベースは、送り軸に移動可能に支持される軸受部と、ガイド部に移動可能に支持されるガイド片がそれぞれ形成されている。送り軸は、軸方向が光ディスクの径方向と平行とされて、両端がベースシャーシ上に支持されている。この送り機構は、駆動機構を介してスライドベースが送り軸及びガイド部に沿って光ディスクの径方向に移動されることにより、光ピックアップが光ディスクの任意の記録トラックに移動されて、光ディスクから情報が再生される。

【0012】

ディスク回転駆動機構は、光ディスクが載置されるディスクテーブルと、このディスクテーブルを回転駆動するスピンドルモータとを有している。ディスクテーブルは、スピンドルモータの回転軸に取り付けられている。スピンドルモータは、ベースシャーシ上に設けられている。

【0013】

上述した光ピックアップは、組立工程において、対物レンズと光源との相対位置、及び対物レンズの光軸の傾斜を調整するために、光ピックアップの調整装置が用いられている。

【0014】

光ピックアップの調整方法は、調整するための光ピックアップが、送り機構及びディスク回転駆動機構が調整用として高精度に設けられたベースユニットのスライドベース上に載置されて、対物レンズの光軸の位置及び傾斜が調整される。

【0015】

ベースユニットは、光ピックアップの位置決め基準として送り機構の送り軸が、ベースシャーシ上に高精度に組み付けられ、この送り軸を基準として送り機構

及びディスク回転駆動機構が高精度に組み立てられている。

【0016】

図18に示すように、光ピックアップの調整を行うための調整装置201は、光ピックアップ205が載置される調整用のスライドベース220と、この調整用のスライドベース220を移動可能に支持する基準軸221と、この基準軸221を基準として支持する支持部材223とを有する調整用支持機構222を備えている。

【0017】

また、この調整装置201は、図18に示すように、光ピックアップ205の対物レンズ207の位置を調整するレンズ調整機構225と、光ピックアップ205の光源210の位置を調整する光源調整機構226と、光ピックアップ205の光源210と対物レンズ207の位置を調整するために収差を測定する収差測定器227と、調整用光ディスク211を回転駆動するディスク回転駆動機構228と、このディスク回転駆動機構228を移動するディスク移動機構229とを備えている。

【0018】

調整用支持機構222には、図18に示すように、支持部材223により所定位置に支持された基準軸221を基準として移動可能に設けられた調整用のスライドベース220上に調整される光ピックアップ205が載置される。レンズ調整機構225は、光ピックアップ205のレンズホルダ208を保持することにより対物レンズ207を保持するレンズ保持アーム231と、このレンズ保持アーム231を移動する図示しない移動機構を有している。光源調整機構226は、光源210を保持する光源保持アーム234と、この光源保持アーム234を移動する図示しない移動機構とを有している。収差測定器227は、図18に示すように、光ピックアップ205の対物レンズ207に対向する位置に配設されており、対物レンズ207の光軸に対して直交する方向に移動可能に設けられている。ディスク回転駆動機構228は、図18に示すように、調整用光ディスク211を保持するディスク保持部材237と、このディスク保持部材237を回転駆動するスピンドルモータ238とを有している。ディスク移動機構229は

、ディスク回転駆動機構 228 を移動可能に支持するガイド部材 239 と、ディスク回転駆動機構 228 に保持されて調整用光ディスク 211 をガイド部材に沿って、光ピックアップ 205 に対して相対的に調整用光ディスク 211 の径方向に移動する図示しない移動機構とを有している。

【0019】

以上のように構成された調整装置 201 によれば、ディスク回転駆動機構 228 により調整用光ディスク 211 が回転駆動されて、ディスク移動機構 229 により対物レンズ 207 に対して調整用光ディスク 211 が径方向に移動されて、レンズ調整機構 225 により光ピックアップ 205 の対物レンズ 207 の光軸の位置が調整されるとともに光源調整機構 226 により光ピックアップ 205 の光源 210 の位置が調整されて、収差測定器 227 が測定する測定値が最適となる位置に調整される。

【0020】

この調整装置 201 によれば、送り機構及びディスク回転駆動機構が、基準軸である送り軸に対して理想的な位置に高精度にそれぞれ設けられたベースユニットに組み込まれることで、最も性能が発揮されるように光ピックアップ 205 単体として調整されている。

【0021】

したがって、この調整方法によれば、光ピックアップ 205 単体として性能が保証されて高精度に調整することが可能とされて、高精度な光ピックアップ 205 単体を提供することができる。また、このように調整された光ピックアップ 205 は、構成等の仕様が異なる種々のベースユニットに組み込むことが可能とされるため、汎用性が確保されている。

【0022】

しかしながら、調整方法は、基準軸 221 に対して送り機構及びディスク回転駆動機構が高精度に位置決めされた調整用のスライドベース 220 に対して、光ピックアップ 205 が組み付けられるベースユニットの送り機構及びディスク回転駆動機構やベースシャーシの反りや傾斜等の各組立精度のバラツキがあることによって、このバラツキに伴って再生系としての組立精度にバラツキが発生して

しまうという不都合がある。

【0023】

このように、上述した調整方法は、組立精度が乏しいベースユニットに、光ピックアップ205が組み立てられる場合、再生系としての性能が低下してしまう。

【0024】

ベースユニットは、例えば、ベースシャーシの平面度、スピンドルモータの回転軸の傾き、ディスクテーブルの回転時の面振れや偏心、送り軸の位置精度等の各バラツキが複合されてバラツキが発生するため、実際の生産効率や生産コスト等を考慮すると、所定の範囲内のバラツキが発生することを許容せざるを得ない。

【0025】

更に、調整された光ピックアップ205は、調整によるバラツキをゼロとすることが困難であり、所定の分布を以てバラツキが発生する。このため、調整された光ピックアップ205のバラツキの分布と、この光ピックアップ205が組み付けられるベースユニットのバラツキの分布とが複合されることにより、バラツキが許容範囲から大きく外れた再生系が構成されてしまう可能性がある。

【0026】

【発明が解決しようとする課題】

上述した調整方法によって調整される際に、光ピックアップ205は、トラッキングエラーの検出方法として、0次光と、この0次光を間に挟んで位置する±1次光とからなる3ビームによりトラッキング制御を行う、いわゆる3ビーム法が用いられる場合、±1次光の位相差が、調整用光ディスク211を回転させて、±1次光の位相差が180°となるように調整されている。

【0027】

しかしながら、このように調整される光ピックアップ205は、調整用支持機構222に対して光ピックアップ205単体の調整が行われる。このため、調整された光ピックアップ205は、送り機構が有するスライドベース上に組み付けられるため、光ピックアップ205単体で高精度に調整されていても、図19に

示すように、送り軸251とスライドベース220に設けられたディスク回転駆動機構のディスクテーブル250の回転中心との間の距離にバラツキがあるため、このバラツキによって、光ピックアップ205単体の調整用基準とされた調整用支持機構222に対して偏差 ΔY を有している。

【0028】

このとき、光ディスクの内周側の位置 r_1 、外周側の位置 r_2 において、 ± 1 次光の位相差のズレ δ は、図19に示すように、

$$\delta_1 = 180^\circ \times (1/\theta_G) \times (\Delta Y/r_1) \text{ (deg)} \cdots \text{式1}$$

$$\delta_2 = 180^\circ \times (1/\theta_G) \times (\Delta Y/r_2) \text{ (deg)} \cdots \text{式2}$$

$$\theta_G = (P/4) / bs$$

となる。

【0029】

例えば、0次光の中心と ± 1 次光の中心との間の距離であるビームスペーシングを bs 、光ディスクの記録トラックのトラックピッチを P として、 $bs = 18 \mu$ 、 $P = 1.6 \mu$ としたときに、 $\Delta Y = 50 \mu$ ずれた場合には、位置 r_1 における ± 1 次光の位相差の 180° からのズレである R ディペンデンスは、 $r_1 = 23$ とすれば、式1より、

$$\begin{aligned} \delta_1 &= 180^\circ \times (0.018/0.0004) \times (0.05/23) \\ &= 17.6 \text{ (deg)} \end{aligned}$$

$r_2 = 58.5$ とすれば、式2より、

$$\begin{aligned} \delta_2 &= 180^\circ \times (0.018/0.0004) \times (0.05/58.5) \\ &= 6.9 \text{ (deg)} \end{aligned}$$

したがって、光ピックアップ205単体を調整用支持機構222で調整し、ベースシャーシ上に組み付ける場合、ある程度の位相差ズレが発生することを考慮する必要がある。

【0030】

更に、厳密に考えると、図20に示すように、調整用支持機構222上に、調整による対物レンズ207のバラツキ α や、 ± 1 次光の位相差を調整するときの位相差 180° に対するバラツキが生じる。

【0 0 3 1】

更に、調整用支持機構 2 2 2 上の調整用のスライドベース 2 2 0 の基準軸 2 2 1 と、光ディスクの径方向に送り動作させる際の送り軸 2 5 1 との角度 β 等によって、バラツキをゼロにすることが困難である。このため、ベースシャーシ上に光ピックアップ 2 0 5 を組み付ける際の ± 1 次光の位相差のズレを更に大きくしている。

【0 0 3 2】

そこで、本発明は、光学ディスクの最内周及び最外周における ± 1 次光の位相差の変化を最小となるように調整することを可能とする光ピックアップの調整方法を提供することを目的とする。

【0 0 3 3】

【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成するため、本発明に係る光ピックアップの調整方法は、記録トラックが同心円状に形成された光学ディスクを用いて、0 次光及び ± 1 次光からなる 3 ビームによりトラッキングサーボを行う光ピックアップが有する対物レンズと光源の相対位置及び対物レンズの光軸の傾斜を調整する。そして、この光ピックアップの調整方法は、光学ディスクの最内周と最外周における ± 1 次光の位相差の変化が略々等しくなるような光学ディスクの径方向の中途位置の所定の記録トラックを、対物レンズの光軸の位置及び傾斜を調整するための基準とする。

【0 0 3 4】

以上のように構成した光ピックアップの調整方法は、光ピックアップの調整方法は、光学ディスクの最内周と最外周における ± 1 次光の位相差の変化が略々等しくなるような光学ディスクの径方向の中途位置の所定の記録トラックを、対物レンズの光軸の位置及び傾斜を調整するための基準とすることによって、光学ディスクの最内周と最外周における ± 1 次光の位相差の変化量が最小となるように対物レンズが調整される。

【0035】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の具体的な実施形態について、光ピックアップの調整用光ディスク及び光ピックアップの調整装置と、この光ピックアップの調整装置によって調整されて組み立てられる光ピックアップを図面を参照して説明する。

【0036】

まず、本発明に係る光ピックアップの調整用光ディスク及び光ピックアップの調整装置により調整されて組み立てられる光ピックアップについて説明する。

【0037】

図1及び図2に示すように、光ピックアップ1は、対物レンズ12を有する光学系5と、対物レンズ12を駆動する対物レンズ駆動部6とを有している。光学系5は、レーザ光を出射する光源11と、この光源11から出射されたレーザ光を光ディスクの記録領域に照射する対物レンズ12と、光ディスクの記録領域からの戻り光を受光する受光部13と、光路を構成する各種光学部品とを有している。光源11は、例えばホログラム素子を有するレーザダイオードが用いられている。受光部13は、光源11と一体に設けられている。このような光学系5を備える光ピックアップの調整について後述するが、光源と受光部が別体とされる光学系を用いた場合も同様に調整される。

【0038】

対物レンズ駆動部6は、図1及び図2に示すように、対物レンズ12を保持するレンズホルダ21と、このレンズホルダ21を弾性変位可能とする弾性支持部材23、23、23、23と、レンズホルダ21を弾性支持部材23、23、23、23を介して駆動変位可能に支持するホルダ支持部材22と、レンズホルダ21を対物レンズ12の光軸に平行なフォーカシング方向及び対物レンズ12の光軸に直交するトラッキング方向の二軸方向に駆動する電磁回路部25とを有している。

【0039】

レンズホルダ21は、例えば樹脂材料からなり、対物レンズ12を保持する略円筒状のレンズ保持部28を有している。また、レンズホルダ21には、後述す

る電磁回路部 25 が有する金属製のヨーク 37 が一体にインサート成形されている。また、レンズホルダ 21 には、レンズ保持部 28 を挟んで対向する位置に、可動部であるレンズホルダ 21 全体の重心位置を調整するための重心調整部 29 が一体に突出形成されている。また、この重心調整部 29 には、図 2 に示すように、レンズホルダ 21 を所定位置に位置決めするための第 1 及び第 2 の基準面 30a, 30b が互いに直交してそれぞれ形成されている。

【0040】

ホルダ支持部材 22 は、例えば樹脂材料によって形成されており、レンズホルダ 21 を弾性支持部材 23, 23, 23, 23 を介して支持する支持部材 31 が形成されている。また、ホルダ支持部材 22 には、主面上に、対物レンズ 12 の光軸が通過する開口 32 が形成されている。

【0041】

弾性支持部材 23 は、弾性を有する金属材料により線状に形成されている。これら弾性支持部材 23 は、例えば接着剤を介して、一端がレンズホルダ 21 の外周部に固定されるとともに、他端がホルダ支持部材 22 の支持部 31 に固定されて、互いに平行に設けられている。したがって、レンズホルダ 21 は、複数の弾性支持部材 23, 23, 23, 23 を介して、ホルダ支持部材 22 の支持部材 31 に弾性変位可能に支持されている。

【0042】

電磁回路部 25 は、図 1 に示すように、レンズホルダ 21 のレンズ保持部 28 に隣接する位置に配設されている。この電磁回路部 25 は、図 1 に示すように、電磁駆動力を駆動力を発生する一組の駆動用マグネット 35a, 35b 及び駆動用コイル 36 と、閉磁路を構成するヨーク 37 とを有している。駆動用マグネット 35a, 35b は、例えば接着剤を介してヨーク 37 上にそれぞれ接合されて固定されている。駆動用コイル 36 は、樹脂材料からなるホルダ支持部材 22 に一体にインサート成形されている。駆動用コイル 36 は、図 1 に示すように、フォーカシング方向及びトラッキング方向の各駆動力をそれぞれ発生するための一組のフォーカシング用コイル 41a, 41b 及び一組のトラッキング用コイル 42a, 42b を有している。

【0043】

また、電磁回路部 25 は、駆動用コイル 36 に電力を供給するための接続端子 44 を有してゐる。この接続端子 44 は、図 1 に示すように、ホルダ支持部材 22 の側端部に位置して、接続端を外方に突出させるようにホルダ支持部材 22 に一体にインサート成形されており、ホルダ支持部材 22 の内部でフォーカシング用コイル 41a, 41b 及びトラッキング用コイル 42a, 42b の各端部にそれぞれ結線されて電氣的に接続されている。

【0044】

ヨーク 37 は、例えばステンレス等の磁性を有する金属板により略矩形をなす枠状に形成されており、レンズホルダ 21 内にインサート成形されることにより、レンズホルダ 21 の機械的強度を高める補強部材として作用される。

【0045】

以上のように構成された光ピックアップ 1 は、対物レンズ駆動部 6 によって、対物レンズ 12 を保持するレンズホルダ 21 がフォーカシング方向及びトラッキング方向にそれぞれ駆動されて、光ディスクの記録領域の任意の記録トラック上にレーザ光が合焦されて、光ディスクに対する情報の記録及び／又は再生が行われる。

【0046】

そして、この光ピックアップ 1 は、対物レンズ 12 のトラッキングエラー検出方法として、光源 11 から出射されたレーザ光が、0 次光と、この 0 次光を間に挟むように位置する ±1 次光とを有する 3 ビームが用いられ、±1 次光のビームスポットによりトラッキングエラーを検出する、いわゆる 3 ビーム法によって行われる。

【0047】

上述した光ピックアップ 1 は、この光ピックアップ 1 を光ディスクの径方向に送り動作するための送り機構 55 と、光ディスクを回転駆動するディスク回転駆動機構 56 と、これら送り機構 55 及びディスク回転駆動機構 56 が設けられたベースシャーシ 57 とを有するベースユニット 51 上に組み合わされた状態で、後述する本発明に係る光ピックアップの調整装置 101 によって、光源 11 と対

物レンズ 12 との相対位置が位置決めされて組み立てられて、光ディスクの再生系とされる。

【0048】

ベースユニット 51 が有する送り機構 55 は、光ピックアップ 1 を支持するスライドベース 61 と、このスライドベース 61 を光ディスクの径方向に移動させるための送り軸 62 と、スライドベース 61 を移動可能に支持するガイド部 63 と、スライドベース 61 を移動動作させる駆動機構 64 とを備えている。

【0049】

スライドベース 61 は、送り軸 62 に移動可能に支持される軸受部 66 と、ガイド部 63 に移動可能に支持されるガイド片 68 がそれぞれ形成されている。送り軸 62 は、軸方向が光ディスクの径方向と平行とされて、両端がスライドベース 61 上に支持されている。駆動機構 64 は、スライドベース 61 を駆動する送り用モータ 69 を有している。この送り機構 62 は、駆動機構 64 を介してスライドベース 61 が送り軸 62 及びガイド部 63 に沿って光ディスクの径方向に移動されることにより、光ピックアップ 1 が光ディスクの任意の記録トラックに移動されて、光ディスクから情報が再生される。

【0050】

ディスク回転駆動機構 56 は、光ディスクが載置されるディスクテーブル 70 と、このディスクテーブル 70 を回転駆動するスピンドルモータ 71 とを有している。ディスクテーブル 70 は、スピンドルモータ 71 の回転軸に取り付けられている。スピンドルモータ 71 は、ベースシャーシ 57 上に設けられている。ベースシャーシ 57 は、金属材料によって略矩形状に形成されており、主面上に、光ピックアップ 1 が光ディスクの径方向に移動可能とする開口部 73 が形成されている。

【0051】

上述した光ピックアップ 1 は、組立工程において、対物レンズ 12 と光源 11 との相対位置、対物レンズ 12 の光軸の位置及び傾斜を調整するために、光ピックアップの調整装置が用いられている。

【0052】

上述した光ピックアップ1を調整するために用いられる本発明に係る光ピックアップの調整用光ディスク100は、同心円状の記録トラックを有している。この調整用光ディスク100は、フォーマットとして、コンパクト・ディスク或いは光磁気ディスクと同一とされている。そして、調整用光ディスク100の各記録トラックには、単位ピット長の整数倍とされたピット列が、約1.6 μ mピッチで記録されている。この調整用光ディスク100の情報記録領域は、コンパクト・ディスクと同一とされており、最内周が内径50mm、最外周が外径116mmに形成され、リードインエリアの内径が46mm、リードアウトエリアの外径が117mmにそれぞれ形成されている。

【0053】

したがって、この調整用光ディスク100は、光ピックアップ1により各記録トラックが再生されることにより、単位ピット長の整数倍の情報が確実に再生される。このため、この調整用光ディスク100によれば、対物レンズ12が同一の記録トラック上を移動することが可能とされるため、光学的な設計中心（以下、光学中心と称する。）と、対物レンズ12の光軸とが常に一致された状態で、対物レンズ12の光軸の位置を調整することが可能とされる。

【0054】

つぎに、図3及び図4に示すように、本発明に係る光ピックアップの調整装置101は、調整される光ピックアップ1が組み合わされたベースユニット51が載置される調整用基台105と、光ピックアップ1のホルダ支持部材22を保持することにより対物レンズ12を保持するレンズ保持機構106と、このレンズ保持機構106を介して対物レンズ12の位置を調整するレンズ調整機構107と、ベースユニット51の送り軸62を保持することによりベースシャーシ57を保持するシャーシ保持機構108と、ベースユニット51のスライドベース61を保持するベース保持機構109とを備えている。

【0055】

また、この光ピックアップの調整装置101は、図3及び図4に示すように、光ピックアップ1の光源11を保持して調動する光源調動機構111と、調整さ

れた光ピックアップ1の対物レンズ12から出射されるレーザ光の光学的な特性を検出するための検出機構113とを備えている。

【0056】

また、この光ピックアップの調整装置101は、図4に示すように、光ピックアップ1の受光部13から出力される再生信号を検出する信号検出部115と、この信号検出部115に検出された信号を表示する表示部116と、ベースユニット51のディスク回転駆動機構56を制御する駆動制御部117と、光ピックアップ1の電磁回路部25を駆動制御するアクチュエータ駆動部118と、光源11のレーザ光の出力を制御する出力制御回路部119とを備えている。

【0057】

ところで、調整用基台105に載置される光ピックアップ1は、図8及び図9に示すように、ホルダ支持部材22の外周部の対向する位置に、位置決め用の係合溝120がそれぞれ形成されている。この係合溝120は、ホルダ支持部材22の主面に対して略V字状に切り欠き形成されている。また、ホルダ支持部材22の外周部の対向する位置には、厚み方向に対して断面略V字状をなすように傾斜面122を有する位置決め用の係合突部121が、係合溝120が形成された位置を中心として所定の範囲に亘って切り欠き形成されている。

【0058】

また、ホルダ支持部材22には、図8及び図9に示すように、各コーナ部に、位置決め孔123がそれぞれ形成されている。この位置決め孔123は、ホルダ支持部材22の主面上に隣接する開口端が略漏斗状に面取りされて、接着剤が充填されて係合される係合用切欠き部124が形成されている。

【0059】

また、ベースユニット51が備えるスライドベース61には、図6に示すように、各コーナ部に、ホルダ支持部材22の位置決め孔123に挿通されて係合される位置決めピン126が一体にそれぞれ突出形成されている。この位置決めピン126は、先端部が断面円弧状に形成されており、ホルダ支持部材22の位置決め孔123から先端部が突出されるよう形成されている。

【0060】

スライドベース61は、位置決めピン126の先端部が略半球状に形成されることにより、位置決めピン126が位置決め孔123に対して挿入される際に、位置決め孔123に衝合することなく良好に挿通することが可能とされる。位置決め孔123と位置決めピン126との間隙に充填される接着剤としては、例えば紫外線硬化型接着剤が用いられる。位置決めピン126の外径は、所定量の接着剤が充填されるとともにホルダ支持部材22とスライドベース61との相対位置を調動するに足る所定の間隙が形成されるように、位置決め孔123の内径より小とされて形成されている。

【0061】

そして、ホルダ支持部材22は、各位置決め孔123に各位置決めピン126がそれぞれ挿通されてスライドベース61上に載置されて、このスライドベース61に対する相対位置が調整された後に、各位置決め孔123と各位置決めピン126との間隙に所定量の接着剤が充填されて固化されることによって、スライドベース61に高精度に位置決めされて接合される。

【0062】

また、スライドベース61には、図2に示すように、光ピックアップ1の光学系5の外周部に位置して、光ピックアップ1を支持するスライドベース61全体である可動部の重心を調整するための略円筒状の重量体127が配設されている。この重量体127は、例えば真鍮等の金属材料によって形成されている。

【0063】

調整用基台105は、図3、図5及び図6に示すように、略矩形状をなす平板状に形成されており、主面上に、ベースユニット51のベースシャーシ57を位置決めする複数の位置決め軸128がそれぞれ立設されている。また、ベースシャーシ57には、図6に示すように、主面に、調整用基台105の主面上に突き当てられる複数の支柱129がそれぞれ設けられており、これら各支柱129に、調整用基台105に立設された位置決め軸128が先端から挿入されて係合される位置決め孔130がそれぞれ形成されている。

【 0 0 6 4 】

レンズ保持機構 1 0 6 は、図 3、図 5 及び図 6 に示すように、調整用基台 1 0 5 上に配設されており、光ピックアップ 1 のホルダ支持部材 2 2 を挟持する一組の挟持アーム 1 3 3、1 3 3 と、これら一組の挟持アーム 1 3 3、1 3 3 をホルダ支持部材 2 2 に対して近接離間する方向に移動可能に支持する支持機構 1 3 4 と、各挟持アーム 1 3 3、1 3 3 を駆動するカム機構 1 3 5 とを有している。

【 0 0 6 5 】

挟持アーム 1 3 3、1 3 3 は、図 5、図 6 及び図 8、図 9 に示すように、先端部に、ホルダ支持部材 2 2 の係合溝 1 2 0 及び係合突部 1 2 1 にそれぞれ係合されて、ホルダ支持部材 2 2 を所定位置に位置決めして保持するための係合凹部 1 3 7 が形成されている。

【 0 0 6 6 】

この係合凹部 1 3 7 は、図 9 に示すように、ホルダ支持部材 2 2 の厚み方向に対して断面略 V 字状に形成されている。また、この係合凹部 1 3 7 内には、ホルダ支持部材 2 2 の厚み方向と軸方向が平行とされた係合軸 1 3 8 が設けられている。この係合軸 1 3 8 は、挟持アーム 1 3 3、1 3 3 内に配設された圧縮コイルバネ等の弾性部材 1 3 9 によって、図 8 中矢印 X 方向に弾性変位可能に支持されている。したがって、係合軸 1 3 8 は、係合溝 1 2 0 に係合される際に、弾性部材 1 3 9 の弾性力により弾性変位することによって、保持されるホルダ支持部材 2 2 に過剰な押圧力が負荷されることを確実に防止することができる。

【 0 0 6 7 】

挟持アーム 1 3 3、1 3 3 は、図 8 に示すように、係合凹部 1 3 7 及び係合軸 1 3 8 がホルダ支持部材 2 2 の係合溝 1 2 0 及び係合突部 1 2 1 にそれぞれ係合することによって、ホルダ支持部材 2 2 の主面に平行な X-Y 方向に対して高精度に位置決めするとともに、ホルダ支持部材 2 2 の厚み方向に対して高精度に位置決めすることが可能とされる。

【 0 0 6 8 】

支持機構 1 3 4 は、図 5 及び図 6 に示すように、調整用基台 1 0 5 上に設けられており、回動支軸 1 4 1 を介して、挟持アーム 1 3 3、1 3 3 の基端部を図 5

中矢印X方向に移動可能に支持している。カム機構135は、図5に示すように、挟持アーム133、133の先端部が互いに近接離間する方向に移動させる回動アーム143と、この回動アーム143を駆動するカムアーム144とを有している。回動アーム143は、略中央部が回動可能に支持されており、先端部に、挟持アーム133、133の基端部が固定されて取り付けられている。

【0069】

以上のように構成されたレンズ保持機構106は、カム機構135のカムアーム144を介して回動アーム143が回転駆動されることにより、各挟持アーム133、133の先端部がホルダ支持部材22に対して近接離間する方向に移動されて、ホルダ支持部材22の係合溝120及び係合突部121に係合されて、ホルダ支持部材22を挟持するとともに所定位置に位置決めする。

【0070】

ホルダ支持部材22は、レンズ保持機構106が有する一組の挟持アーム133、133が係合溝120に係合されることによって、ホルダ支持部材22の主面に平行なX方向及びY方向に対してそれぞれ位置決めすることができるとともに、一組の挟持アーム133、133が係合突部121に係合されることによって、ホルダ支持部材22の主面に直交する厚み方向に対して位置決めされる。

【0071】

ホルダ支持部材22は、一組の挟持アーム133、133によって保持されることによって、スライドベース61に対する相対位置が高精度に位置決めされる。また、ホルダ支持部材22は、厚み方向の位置が位置決めされた際に、ホルダ支持部材22の底面がスライドベース61の主面に対して僅かに浮上されることによって、ホルダ支持部材22の底面とスライドベース61の主面との間に、スライドベース61に対して調動可能とする所定の間隙が確保されて、この間隙に接着剤が充填されることにより接合されて固定される。

【0072】

レンズ調整機構107は、図3及び図5に示すように、レンズ保持機構106により保持されたホルダ支持部材22を介して対物レンズ12を、調整用光ディスク100の径方向に平行な方向であるラジアル方向(X方向)及調整用光ディ

スク 1 0 0 の径方向に直交する方向であるタンジェンシャル方向（Y 方向）の二軸方向に対物レンズ 1 2 を平行移動させるための X-Y 調動機構 1 4 6 と、対物レンズ 1 2 を光軸に対してラジアル方向に傾斜させるラジアルスキュー及びタンジェンシャル方向に傾斜させるタンジェンシャルスキューをそれぞれ調整するために光軸に対して各々傾斜させるためのスキュー調動機構 1 4 7 とを有している。

【0 0 7 3】

X-Y 調動機構 1 4 6 は、図 3 及び図 5 に示すように、レンズ保持機構 1 0 6 を X 方向に平行移動させるガイドレールが形成された X 方向用のスライドテーブル 1 5 1 と、レンズ保持機構 1 0 6 を Y 方向に平行移動させるガイドレールが形成された Y 方向用のスライドテーブル 1 5 2 と、これら各スライドテーブルをそれぞれ駆動する駆動機構（図示せず）とを有している。

【0 0 7 4】

スキュー調動機構 1 4 7 は、図 3 及び図 5 に示すように、対物レンズ 1 2 の光軸上の不動点に対して対物レンズ 1 2 をラジアル方向に傾斜させるためのラジアル方向用の傾斜テーブル 1 5 6 と、対物レンズ 1 2 の光軸上に不動点に対して対物レンズ 1 2 をタンジェンシャル方向に傾斜させるためのタンジェンシャル方向用の傾斜テーブル 1 5 7 と、これら各傾斜テーブル 1 5 6, 1 5 7 をそれぞれ駆動する駆動機構（図示せず）とを有している。

【0 0 7 5】

なお、このスキュー調動機構 1 4 7 としては、いわゆるスィーベル機構が採用されており、調整用光ディスク 1 0 0 のラジアル方向及びタンジェンシャル方向に回動可能とされる一般的なスィーベル・ステージ（ゴニオ・ステージ）が用いられている。

【0 0 7 6】

以上のように構成されたレンズ調整機構 1 0 7 によれば、X-Y 調動機構 1 4 6 により X 方向用のスライドテーブル 1 5 1 及び Y 方向用のスライドテーブル 1 5 2 が各々移動されることに伴って、レンズ保持機構 1 0 6 が保持するホルダ支持部材 2 2 が移動されて、光源 1 1 に対する対物レンズ 1 2 の光軸の位置が調整

される。

【0077】

また、レンズ調整機構107によれば、スキュー調動機構147によりレンズ保持機構106が保持するホルダ支持部材22をラジアル方向用の傾斜テーブル156及びタンジェンシャル方向用の傾斜テーブル157を各々傾斜させることにより、対物レンズ12の光軸の傾斜が調整される。

【0078】

シャーシ保持機構108は、図3及び図5に示すように、調整用基台105の主面上に配設されており、ベースユニット51の送り軸62を保持する一組の軸保持アーム160、160と、これら軸保持アーム160、160を回動可能に支持する支持機構161と、各軸保持アーム160、160を駆動する駆動部材167、167とを有する一組の駆動機構162、162とを有している。

【0079】

支持機構161は、図3及び図5、図6に示すように、調整用基台105上に設けられており、回動支軸165を介して、軸保持アーム160、160の基端部を図6中矢印 a_1 方向及び a_2 方向に回動可能に支持している。

【0080】

駆動機構162、162は、図3及び図5に示すように、例えばエアシリンダ166と、このエアシリンダ166によって駆動される駆動部材167とを有している。駆動部材167は、先端部が軸保持アーム160、160の基端部に固定されて取り付けられている。

【0081】

以上のように構成されたシャーシ保持機構108は、各駆動機構162、162のエアシリンダ166が駆動されることにより駆動部材167が駆動されて、一組の軸保持アーム160、160が矢印 方向に回動されて、軸保持アーム160、160の先端部によりベースユニット51の送り軸62の両端側を押圧してそれぞれ保持する。

【0082】

また、調整用基台105上には、ベースユニット51の送り軸62の軸方向の

中途部に対向する位置に、送り軸 62 に当接される保持ピン（図示せず）が立設されている。したがって、シャーシ保持機構 108 の各軸保持アーム 160, 160 によって保持されたベースユニット 51 の送り軸 62 は、保持ピンに軸方向の中途部が支持されることにより、軸保持アーム 160, 160 によって両端部が押圧される送り軸 62 が撓むことなく確実に固定されて保持される。

【0083】

ベース保持機構 109 は、図 6 に示すように、調整用基台 105 上に設けられており、ベースユニット 51 のスライドベース 61 を所定位置に位置決めする位置決めピン 172 と、スライドベース 61 を光軸方向と平行に光源 11 側に押圧して保持するベース保持アーム 173 と、このベース保持アーム 173 をスライドベース 61 に対して近接離間するように移動する移動機構（図示せず）とを有している。

【0084】

位置決めピン 172 は、図 6 に示すように、スライドベース 61 に対向する位置に設けられている。また、ベースユニット 51 のスライドベース 61 の主面上には、図示しないが、位置決めピン 172 が挿入されて係合される位置決め孔が設けられている。

【0085】

ベース保持アーム 173 は、図 6 に示すように、先端部に、スライドベース 61 の外周部に係合される保持部 176 が形成されており、基端部が図示しない移動機構に支持されている。ベース保持アーム 173 は、移動機構によりスライドベース 61 の外周部に接離動作され、保持部 176 が外周部に係合されてスライドベース 61 を保持する。

【0086】

以上のように構成されたベース保持機構 109 によれば、図 6 に示すように、スライドベース 61 の位置決め孔に位置決めピン 172 が挿入されて係合されることによって、スライドベース 61 が送り軸 62 の軸方向に平行な方向の所定位置に高精度に位置決めされる。そして、このベース保持機構 109 は、ベース保持アーム 173 によってスライドベース 61 が対物レンズ 12 の光軸と平行に光

源 1 1 側に押圧されて付勢されることによって、スライドベース 6 1 に取付けられ光学系 5 の光源 1 1 が、後述する光源調動機構 1 1 1 の光源保持アーム 1 8 0 に位置決めされた際に対物レンズ 1 2 の光軸方向と平行に対物レンズ 1 2 側に付勢される付勢力の反力として作用する。すなわち、ベース保持アーム 1 7 3 は、光源調動機構 1 1 1 の光源保持アーム 1 8 0 の付勢力によって、スライドベース 6 1 が対物レンズ 1 2 側に浮き上がることを確実に防止して、スライドベース 6 1 を固定する。

【0087】

光源調動機構 1 1 1 は、図 6 及び図 7 に示すように、光ピックアップ 1 の光源 1 1 を保持する光源保持アーム 1 8 0 と、この光源保持アーム 1 8 0 を光源 1 1 に対して近接離間するように移動するとともに光源保持アーム 1 8 0 に保持された光源 1 1 の位置を移動する移動機構 1 8 1 とを有している。光源保持アーム 1 8 0 には、図 6 及び図 7 に示すように、先端部に、光源 1 1 の外周部に係合される 4 本の係合ピン 1 8 4 がそれぞれ設けられており、基端部が移動機構 1 8 1 に支持されている。また、光源 1 1 の外周部には、複数の係合溝 1 8 5 がそれぞれ設けられている。光源保持アーム 1 8 0 は、移動機構 1 8 1 により光源 1 1 の外周部に接離動作され、係合ピン 1 8 4 が係合溝 1 8 5 に係合されて光源 1 1 を保持する。

【0088】

移動機構 1 8 1 は、光源保持アーム 1 8 0 を図 6 及び図 7 中矢印 X 方向及び Y 方向に平行移動させることによって、光源 1 1 の中心が対物レンズ 1 2 の光軸上の不動点に一致されるように調動する。また、移動機構 1 8 1 は、光源 1 1 の発光点を中心として光源 1 1 を回動させることが可能とされており、光源 1 1 を傾斜させて所定の位置に調整される。

【0089】

そして、この光源調動機構 1 1 1 によれば、ベースユニット 5 1 の送り軸 6 2 の軸方向と平行に調整用光ディスク 1 0 0 の径方向の直線上に位置するように、光源 1 1 の発光点を調動することが可能とされている。

【0090】

出力制御回路部 119 は、信号検出部 115 によって検出される検出値に応じて、光源 11 の出力を調整する。

【0091】

検出機構 113 は、図 3 に示すように、対物レンズ 12 から出射されるレーザー光を検出する CCD (Charge-Coupled Devices) カメラ 190 と、この CCD カメラ 190 を X 方向及び Y 方向に移動する移動機構 191 と、CCD カメラ 190 を制御する制御部（図示せず）とを有している。この検出機構 113 は、CCD カメラ 190 の中心の位置が、図示しないマスターディスクによって予め高精度に位置決めされている。

【0092】

以上のように構成された光ピックアップの調整装置 101 及び調整用光ディスク 100 を用いて、光ピックアップ 1 の対物レンズ 12 と光源 11 との相対位置、及び対物レンズ 12 の光軸に対する位置及び傾斜を調整する方法を説明する。

【0093】

光ピックアップの調整装置 101 は、調整用基台 105 上にベースユニット 51 が載置された際に、ベースユニット 51 のベースシャーシ 57 の支柱 129 の位置決め孔 130 に、位置決め軸 128 が挿入されることによって、ベースユニット 51 が調整用基台 105 上の所定位置に位置決めされて保持される。

【0094】

また、光ピックアップの調整装置 101 は、スライドベース 61 の位置決め孔に、ベース保持機構 109 の位置決めピン 172 が係合されることにより、スライドベース 61 が所定位置に位置決めされて保持される。

【0095】

光ピックアップの調整装置 101 は、調整用基台 105 上に載置されたベースユニット 51 の送り軸 62 を、シャーシ保持機構 108 の軸保持アーム 160、160 によって保持することによって、調整用基台 105 上に対してベースユニット 51 が三次元的に位置決めされて保持される。

【0096】

そして、光ピックアップの調整装置101には、光ピックアップ1が、ベースユニット51のベースシャーシ57上に送り軸62を介して移動可能に組み付けられたスライドベース61上に載置されて組み合わされる。光ピックアップ1は、ホルダ支持部材22の位置決め孔123にスライドベース61の位置決めピン126が挿通されることによって、ベースユニット51に対して所定位置に組み合わされる。

【0097】

光ピックアップの調整装置101は、スライドベース61上に載置された光ピックアップ1のホルダ支持部材22を、レンズ保持機構106の挟持アーム133, 133によって保持することにより、スライドベース61に対するホルダ支持部材22の位置が位置決めされて、対物レンズ12の位置が3次元的に位置決めされる。また、光ピックアップの調整装置101は、光源調動機構111の光源保持アーム180により光源11が保持される。

【0098】

まず、光ピックアップの調整装置101は、図10中ST1に示すように、レンズ保持機構106の挟持アーム133, 133に保持されたホルダ支持部材22を、レンズ調整機構107のX-Y調動機構146によってX方向及びY方向に移動することにより、光源11に対する対物レンズ12を調整する。

【0099】

つぎに、光ピックアップの調整装置101は、図10中ST2に示すように、光源調動機構111の光源保持アーム180に保持された光源11をX方向及びY方向に調動することにより、検出機構113のCCDカメラ190の中心に対して光ピックアップ1の光源11のホログラム素子の中心を一致させるように調整する。

【0100】

図10中ST3に示すように、ベースユニット51には、ディスク回転駆動機構56のディスクテーブル70上に、調整用光ディスク100が取り付けられる。そして、光ピックアップ1は、光源11から出射されたレーザ光が調整用光デ

ディスク 100 の記録トラック上に照射される。この状態で、光ピックアップ 1 は、調整用光ディスク 100 からの戻り光を受光する受光部 13 及び電磁回路部 25 が作動することにより、対物レンズ 12 のフォーカシングサーボがかかる。

【0101】

図 10 中 ST4 に示すように、光ピックアップの調整装置 101 は、ベースユニット 51 のディスク回転駆動機構 56 を駆動させて調整用光ディスク 100 が回転駆動された状態で、光源調動機構 111 の光源保持アーム 180 に保持された光源 11 の位置が調動されて、3 ビームを構成する 0 次光の光軸を中心として ± 1 次光を回動させて調整することにより、 ± 1 次光の位相差が 180° となるように調整される。光ピックアップ 1 は、信号検出部 115 により 3 ビームの ± 1 次光の位相差を調整することにより、トラッキングサーボをかけることができる。

【0102】

図 10 中 ST5 に示すように、光ピックアップの調整装置 101 は、レンズ調整機構 107 のスキュー調動機構 147 によって、レンズ保持機構 106 に保持された対物レンズ 12 の光軸に対するラジアル方向及びタンジェンシャル方向の傾斜をそれぞれ調整して、調整用光ディスク 100 の記録面に対するスキューが調整される。光ピックアップ 1 は、トラッキングサーボがかけられた状態で、対物レンズ 12 の光軸の傾斜が調整されて、アイパターンのジッタ値が最良となるように調整される。

【0103】

図 10 中 ST6 に示すように、光ピックアップの調整装置 101 は、対物レンズ 12 の光軸の傾斜を調整した後、調整された対物レンズ 12 によって得られる RF 信号のジッタ値を確認して、得られるジッタ値が最良となるように調整する。

【0104】

図 10 中 ST7 に示すように、光ピックアップの調整装置 101 は、光源調動機構 111 の光源制御部 112 の出力制御回路部 188 によって、光源 11 から出射されるレーザ光の出力を調整して、調整用光ディスク 100 から得られる R

F信号のレベルを調節する。

【0105】

上述したように調整時に、同心円状の記録トラックを有する調整用光ディスク100が用いられることにより、時間の経過とともに対物レンズ12の光軸が調整用光ディスク100の外周側に移動することなく、対物レンズ12の光軸がレーザ光の中心に対して常に一致した状態で調整することが可能とされている。なお、厳密には、調整用光ディスク100の偏心量の動的な変位量、及びトラッキングエラー信号の直流成分だけずれが発生する。

【0106】

つぎに、対物レンズ12の調整が完了した状態で、光ピックアップ1は、対物レンズ12が調整用光ディスク100の内周側或いは外周側にトラックジャンプさせることによって、 n トラック $\times 1.6\mu\text{m}$ だけの位置における光学特性であるいわゆる視野特性を測定することができる。なお、 n は、任意の整数とする。

【0107】

このときに、光ピックアップ1は、記録トラックが渦巻き状に形成された一般的な光ディスクを用いた場合、対物レンズ12の光軸の位置が常に変化してしまうため、正確な値を測定することができないが、同心円状の記録トラックを有する調整用光ディスク100を用いることによって調整することができる。

【0108】

また、調整用光ディスク100を用いることにより、任意の記録トラック分だけ変位させた位置における光学特性である視野特性を測定することができる。

【0109】

対物レンズ12の視野の変位量とジッタ値との関係を図11に示す。なお、図11中において、横軸が対物レンズ12の光軸の変位量(mm)を示し、曲線Aがジッタ値の実測値を示している。

【0110】

図11に示すように、視野特性の測定値を示すと、対物レンズ12を光学中心から任意のオフセット量だけ例えば1mm変位させた位置の測定を行う場合には、 $1000\mu\text{m}/1.6\mu\text{m}=625$ トラック分だけトラックジャンプさせた位

置で、測定を行う。対物レンズ 12 の変位量は、電磁回路部 25 によるトラッキングサーボの低域感度と、トラッキングサーボの駆動電圧が求められれば、算出することにより求めることもできる。

【0111】

以上のように調整された対物レンズ 12 を有する光ピックアップ 1 は、ホルダ支持部材 22 の位置決め孔 123 と、ベースユニット 51 のスライドベース 61 の位置決めピン 126 との係合箇所、例えば紫外線硬化型の接着剤等が充填されることによって、ホルダ支持部材 22 がスライドベース 61 上に接合されて固定される。

【0112】

上述した調整により、送り軸 62 の軸方向と平行とされて調整用光ディスク 100 の回転中心を通る径方向の直線上に、対物レンズ 12 の光軸が位置された場合、図 12 に示すように、調整用光ディスク 100 の最内周側と最外周側の ± 1 次光の位相差の変化が 0 とされる。

【0113】

しかしながら、実際の調整においては、送り軸 62 の軸方向と平行とされて調整用光ディスク 100 の回転中心を通る径方向の直線上に、対物レンズ 12 の光軸を位置させることが難しく、図 13 に示すように、対物レンズ 12 の光軸が、調整用光ディスク 100 の回転中心であるディスク回転駆動機構 56 のスピンドルモータ 71 の回転中心に対して送り軸 62 の軸方向に直交する方向に微少な変位量 ΔY だけ変位している。この変位量 ΔY によって、調整用光ディスク 100 の最内周と最外周における 3 ビームの ± 1 次光に位相差の変化である R ディペンデンスが発生してしまう。

【0114】

また、ベースシャーシ 57 の送り軸 62 が基準に対して θ 度傾斜されている場合には、図 14 に示すように、

$\Delta Y = r_x \cdot \sin \theta$ と同等のズレを有することになる。

【0115】

そこで、調整される対物レンズ 12 の光軸の位置は、変位量 ΔY がある値をと

ることを前提として、調整用光ディスク 1 0 0 の内周と外周での ± 1 次光の位相差の変化である R ディペンデンスを最小となるように調整する方法について以下説明する。

【0 1 1 6】

一般的な光ディスクとしてコンパクト・ディスクは、情報が記録される記録領域の内周側に、TOC (Table Of Contents) を有するリードインエリアと、記録領域の外周側にリードアウトエリアが設けられている。

【0 1 1 7】

このようなコンパクト・ディスクにおいて、リードインエリアが位置 r_1 として、リードアウトエリアが位置 r_2 とすれば、最内周をリードインエリアの内周側とした場合に位置 $r_1 = 23$ 、最内周を記録領域の内周側とした場合に位置 $r_1 = 25$ となる。また、コンパクト・ディスクは、最内周をリードアウトエリアの外周側とした場合に位置 $r_2 = 58.5$ 、最外周を記録領域の外周側とした場合に $r_2 = 58$ とされている。そして、調整用光ディスク 1 0 0 のリードインエリア、記録領域及びリードアウトエリアは、コンパクト・ディスクと同様とされている。

【0 1 1 8】

R ディペンデンスを最小とする方法は、図 1 5 に示すように、0 次光が位置 r_x から内周側の位置 r_1 に移動した時の ± 1 次光の位相の変化と、0 次光が位置 r_x から外周側の位置 r_2 に移動した時の ± 1 次光の位相の変化とが略々等しくなるような位置 r_x を基準として対物レンズ 1 2 の光軸を調整する方法である。

【0 1 1 9】

上述した光ピックアップの調整装置 1 0 1 により対物レンズ 1 2 の光軸を調整するための基準となる位置 r_x を算出する。

【0 1 2 0】

図 1 5 及び図 1 6 に示すように、調整用光ディスク 1 0 0 の径方向の中途位置である r_x において、3 ビームの 0 次光の光軸回りに ± 1 次光を回転させて位置調整することにより、各 ± 1 次光の位相差が 180° としたとき、送り軸 6 2 の

軸線と調整用光ディスク100の回転中心との位置ズレが変位量 ΔY であるとする
れば、内周側の位置 $r_1 = 23$ 、外周側の位置 $r_2 = 58.5$ での±1次光の位
相差の 180° からの偏差(Rディペンデンス) δ_1 、 δ_2 が等しくなるための
 r_x を算出する。

【0121】

$$\Delta \theta_1 = \Delta Y \{ (1/r_1) - (1/r_x) \}$$

$$\Delta \theta_2 = \Delta Y \{ (1/r_x) - (1/r_2) \}$$

$\Delta \theta_1 = \Delta \theta_2$ とすれば、

$$\{ (1/r_1) - (1/r_x) \} = \{ (1/r_x) - (1/r_2) \}$$

$$(1/r_1) + (1/r_2) = 2/r_x$$

したがって、 r_x は、

$$r_x = 2 / \{ (1/r_1) + (1/r_2) \}$$

ここで、 $r_1 = 23$ 、 $r_2 = 58.5$ とすると、

$$r_x = 33.0$$

となる。

【0122】

或いは、調整用光ディスク100の最内周を記録領域の内周側の位置 $r_1 = 25$ 、最外周を記録領域の外周側の位置 $r_2 = 58$ と考えれば、

$$r_x = 34.9 \div 35$$

となる。

【0123】

このとき、図17に示すように、 $\Delta \theta_1 = 0.01318 \times \Delta Y$ 、 $\Delta \theta_2 = 0.01321 \times \Delta Y$

各±1次光の中心と0次光の中心との間の距離をビームスペーシング b_s 、調整用光ディスク100の記録トラックのトラックピッチ P とすれば、

$b_s = 18 \mu$ 、 $P = 1.6 \mu$ とした場合、

$$\theta_G = (P/4) / b_s = 0.0222 \text{ (rad)} = 1.273 \text{ (deg)}$$

となる。

【0124】

基準となる位置 r_x から外周側の位置 r_2 へ移動した時の位相の変化 $\Delta \phi_1 = \delta_1$ は、

$$\delta_2 = \Delta \theta_2 / \theta_G \times 180 = 106.99 \times \Delta Y$$

となる。

【0125】

調整時に、対物レンズ 12 の光軸が位置 $r = 33$ (mm) で、 ΔY を 0.05 (mm) 以内となるように調整すれば、R ディペンデンスが $\delta_1 = \delta_2 = 5.3$ (deg) となり、調整用光ディスク 100 の内外周で $\pm 5^\circ$ の R ディペンデンスとなる。また、調整時に、 ± 1 次光の位相差を ± 5 (deg) 以内に調整すれば、全体的に、調整用光ディスク 100 の内外周における ± 1 次光の位相差を $\pm 10^\circ$ 以内に抑えることが可能とされる。

【0126】

このため、上述した光ピックアップの調整装置 101 が備えるベース保持機構 109 には、調整するための基準とである位置 $r = 35$ に対物レンズ 12 の光軸中心が位置するようにスライドベース 61 を位置決めするための位置決めピン 172 が設けられている。したがって、ベース保持機構 109 は、スライドベース 61 の位置決め孔に位置決めピン 172 が挿入されることによって、対物レンズ 12 の光軸を位置 $r = 35$ に位置決めさせる。

【0127】

上述したように、光ピックアップの調整装置 101 において、同心円状の記録トラックを有する調整用光ディスク 100 によって、光ピックアップ 1 の対物レンズ 12 の光軸が調整される際に、調整用光ディスク 100 の最内周における ± 1 次光の位相差と、最外周における ± 1 次光の位相差が略々等しくなるような径方向の所定の中途位置の記録トラックを基準として、対物レンズ 12 の光軸が調整されて位置決めされることにより、発生する R ディペンデンスが最小となるように調整することができる。

【0128】

【発明の効果】

上述したように本発明に係る光ピックアップの調整方法によれば、±1次光の光学ディスクの最内周及び最外周における位相の変化を最小となるように調整することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る光ピックアップの調整装置によって調整される光ピックアップを示す平面図である。

【図2】

上記光ピックアップを示す縦断面図である。

【図3】

上記光ピックアップの調整装置を示す側面図である。

【図4】

上記光ピックアップの調整装置の構成を示すブロック図である。

【図5】

上記光ピックアップの調整装置を示す平面図である。

【図6】

上記光ピックアップの調整装置が備えるレンズ保持機構、レンズ調整機構、シャーン保持機構及びベース保持機構を説明するために示す側面図である。

【図7】

上記光ピックアップの調整装置が備える光源調動機構を説明するために示す側面図である。

【図8】

上記レンズ保持機構によって保持される光ピックアップの要部を説明するために示す平面図である。

【図9】

上記レンズ保持機構によって保持される光ピックアップの要部を説明するために示す側面図である。

【図 10】

上記光ピックアップの調整装置による調整動作を説明するために示すフローチャートである。

【図 11】

対物レンズの視野の変位量とジッタ値の関係を示す図である。

【図 12】

対物レンズ及び±1次光の理想的な位置を示す図である。

【図 13】

対物レンズ及び±1次光の実際の位置を示す図である。

【図 14】

送り軸の軸方向が傾斜されている状態を示す図である。

【図 15】

Rディペンデンスが最小となるように調整する方法を説明するために示す図である。

【図 16】

±1次光の位相差を示す図である。

【図 17】

0次光と±1次光の相対位置を示す図である。

【図 18】

従来の調整装置を示す模式図である。

【図 19】

対物レンズと送り軸との関係を説明するために示す図である。

【図 20】

対物レンズが調整された基準軸と、調整された光ピックアップが組み付けられるベースユニットの送り軸との関係を説明するために示す図である。

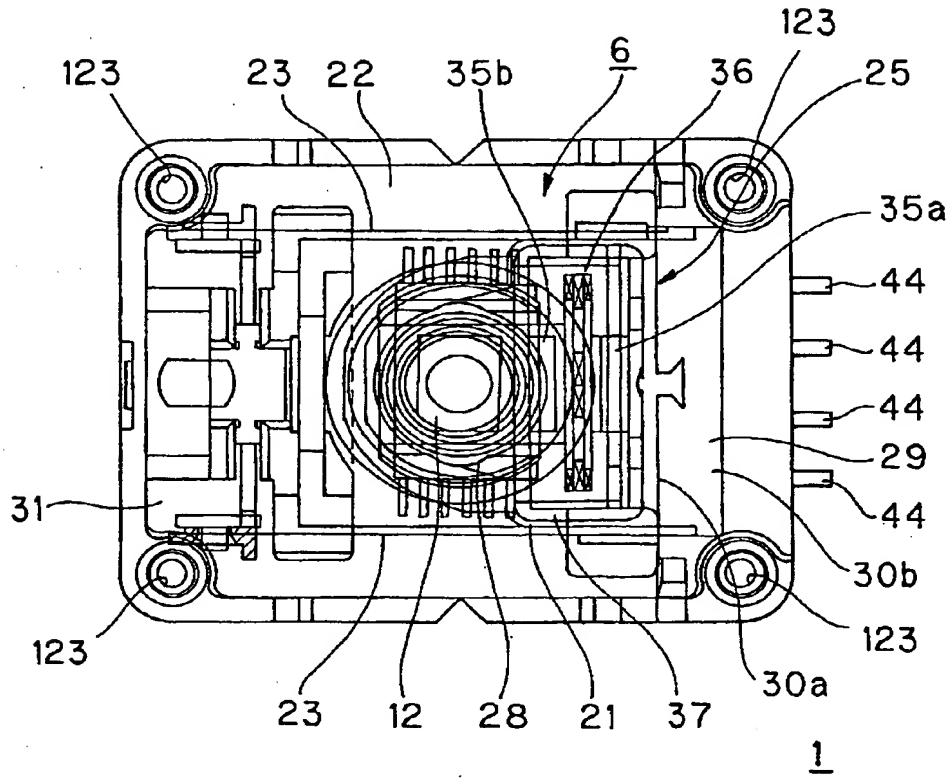
【符号の説明】

1 光ピックアップ、11 光源、12 対物レンズ、51 ベースユニット、55 送り機構、56 ディスク回転駆動機構、61 スライドベース、62 送り軸、100 光ピックアップの調整用光ディスク、101 光ピックア

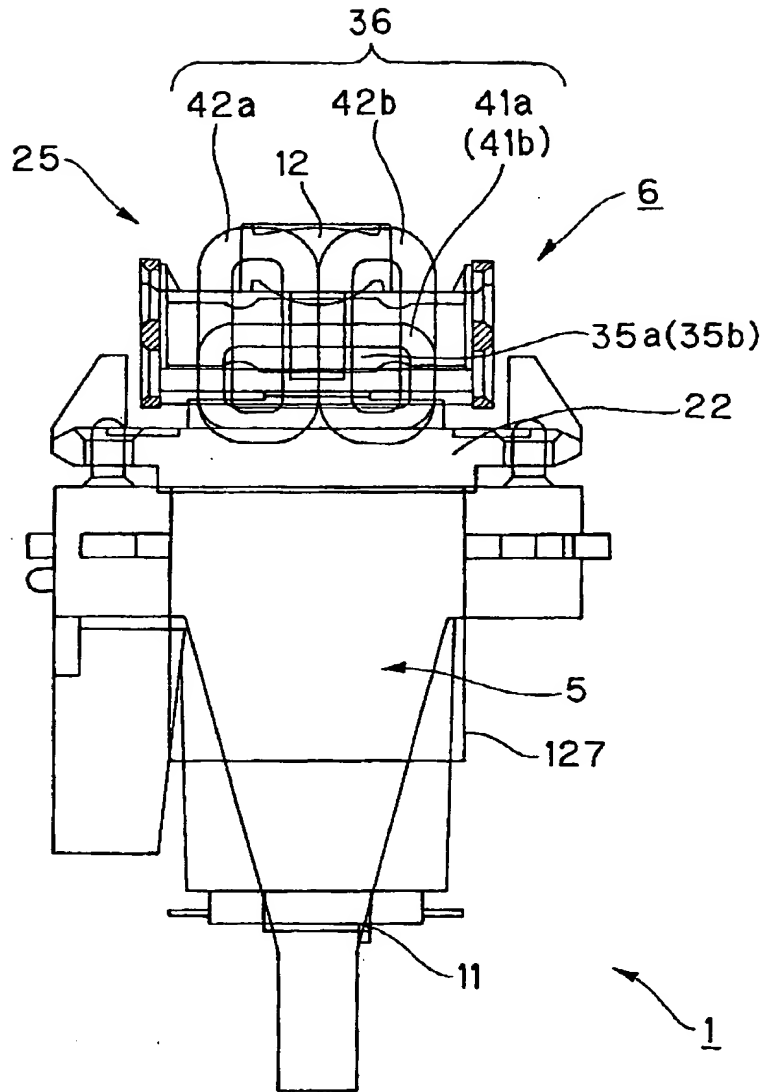
ツプの調整装置

【書類名】 図面

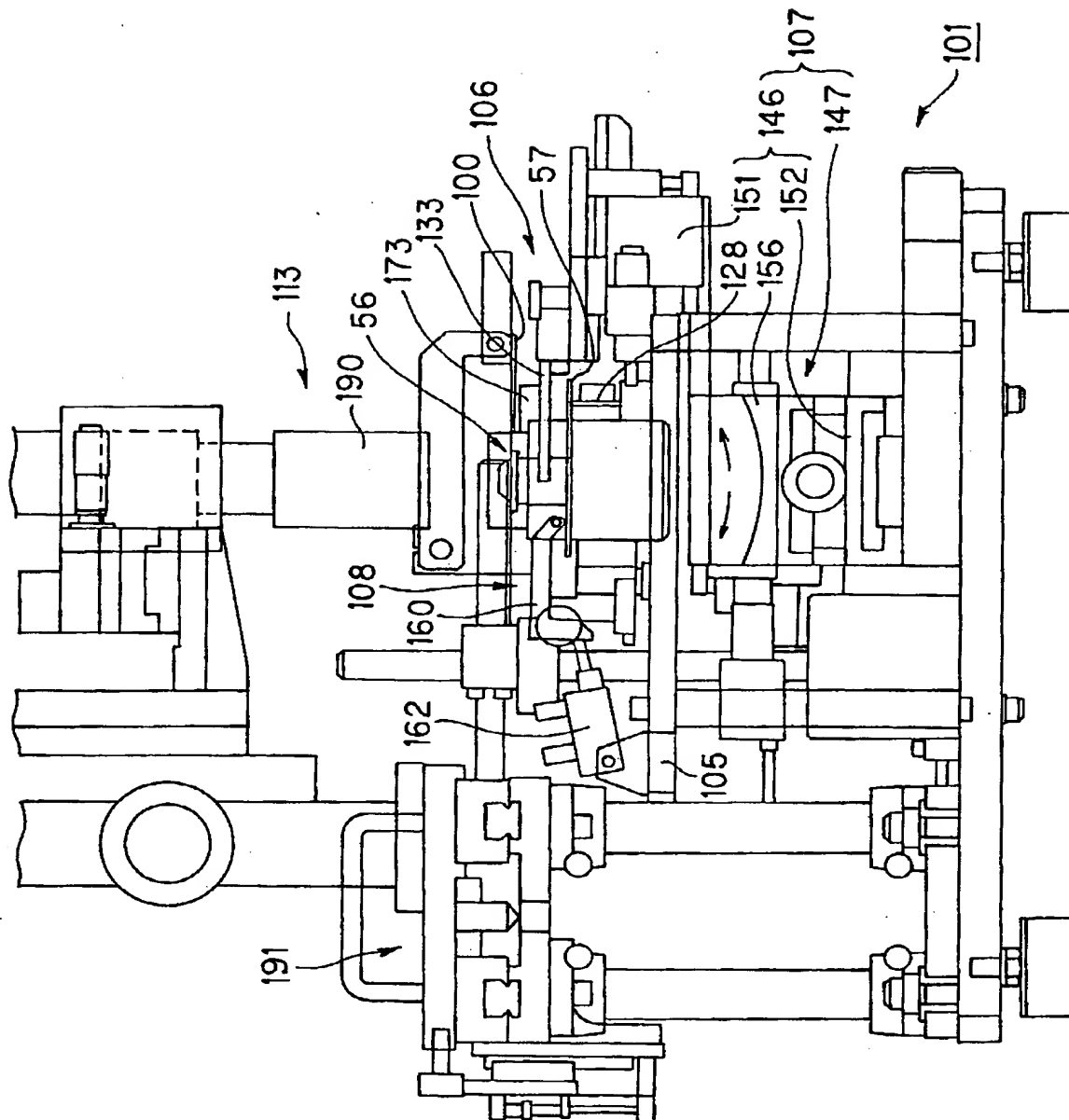
【図 1】



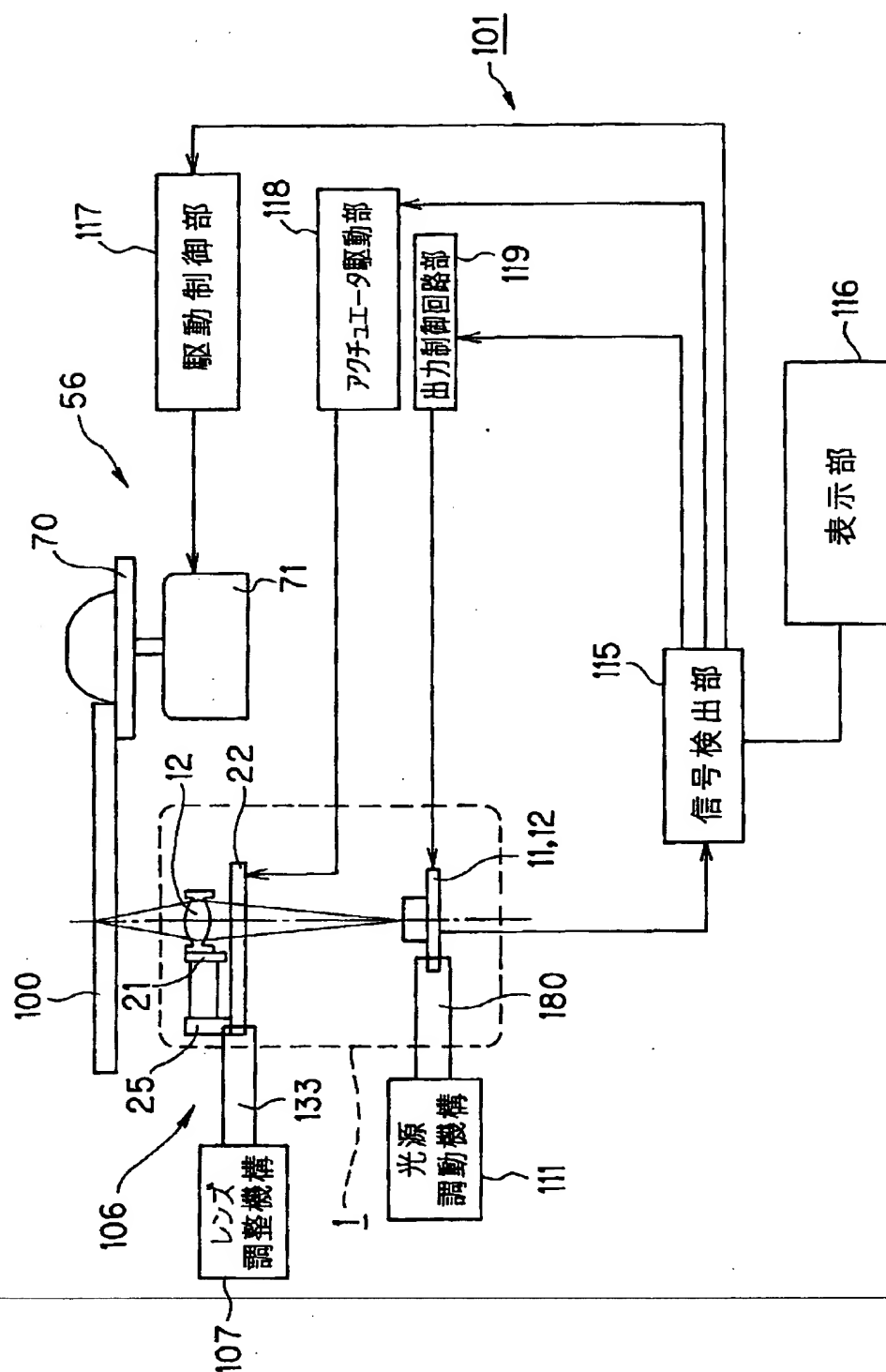
【図 2】



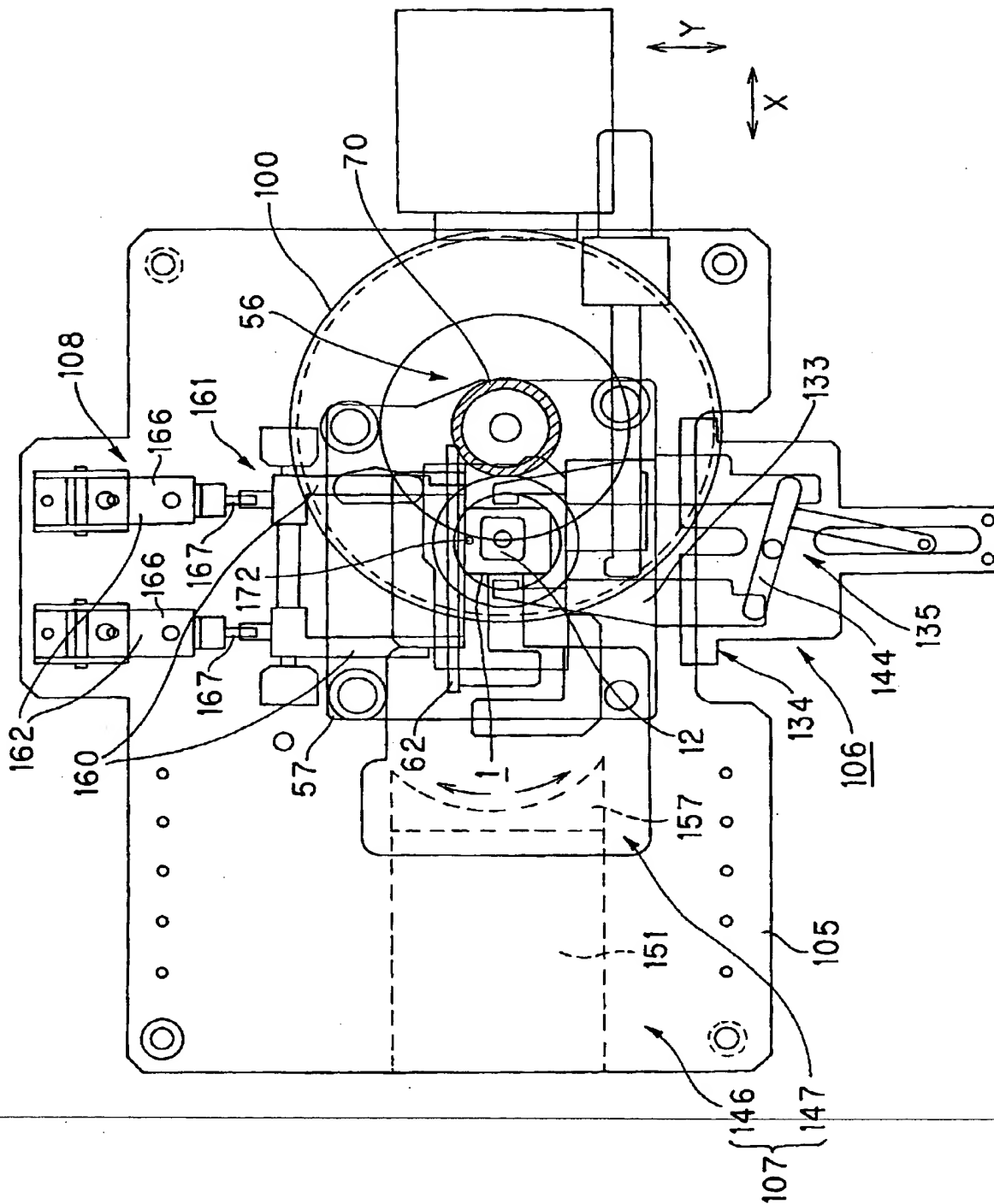
【図 3】



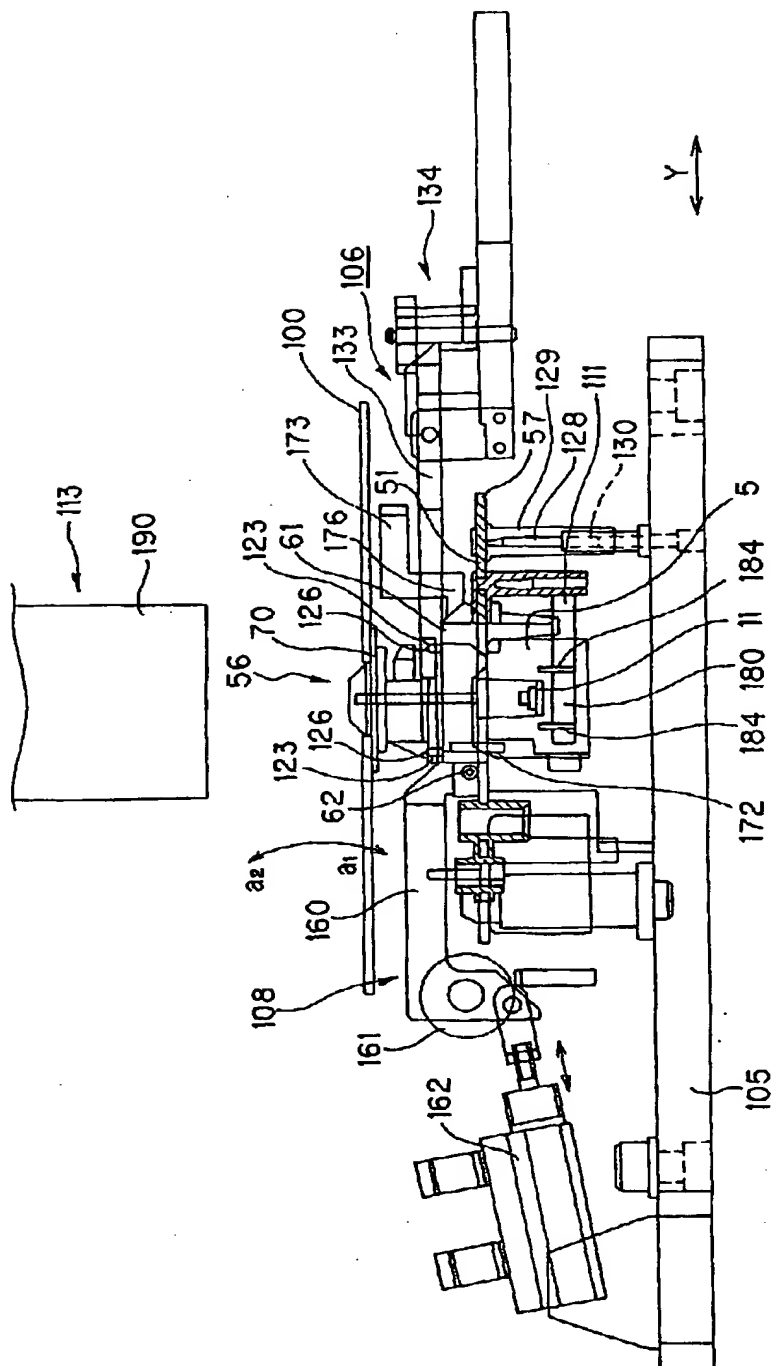
【図 4】



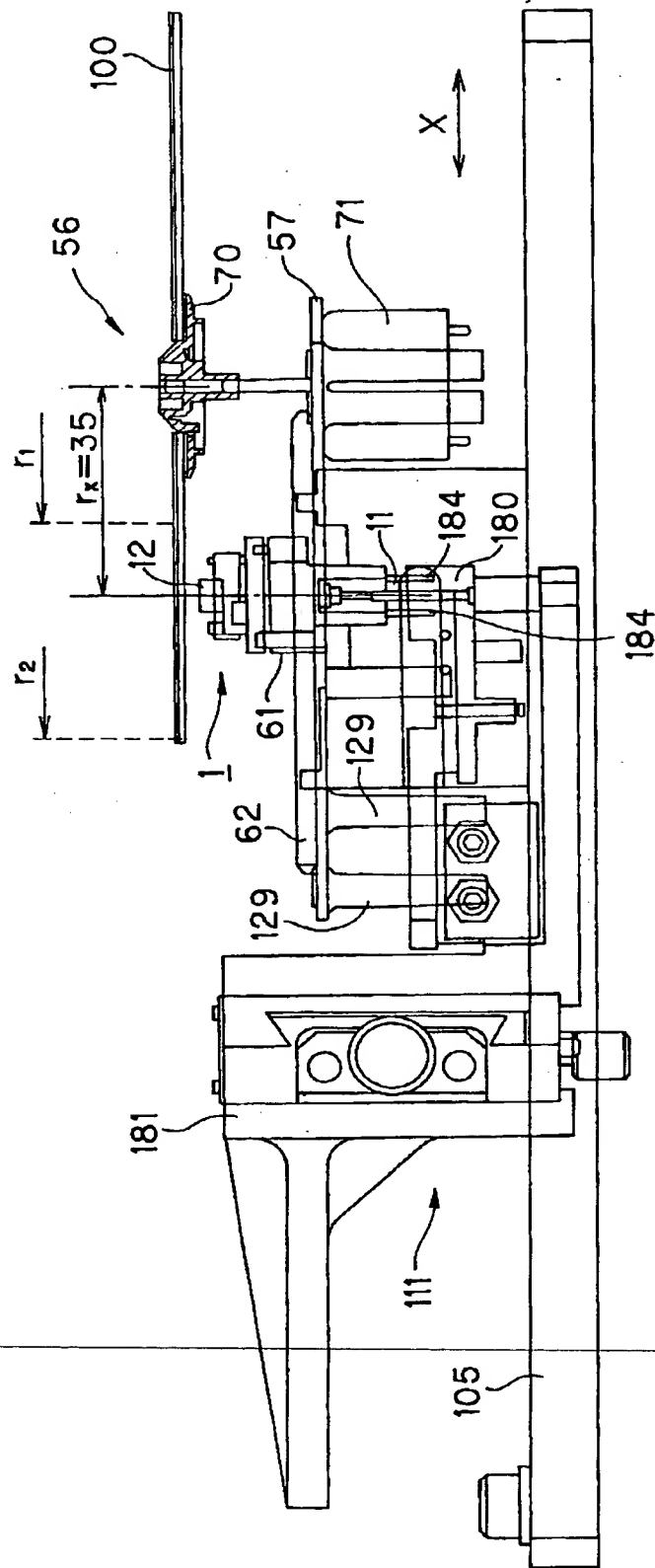
【図 5】



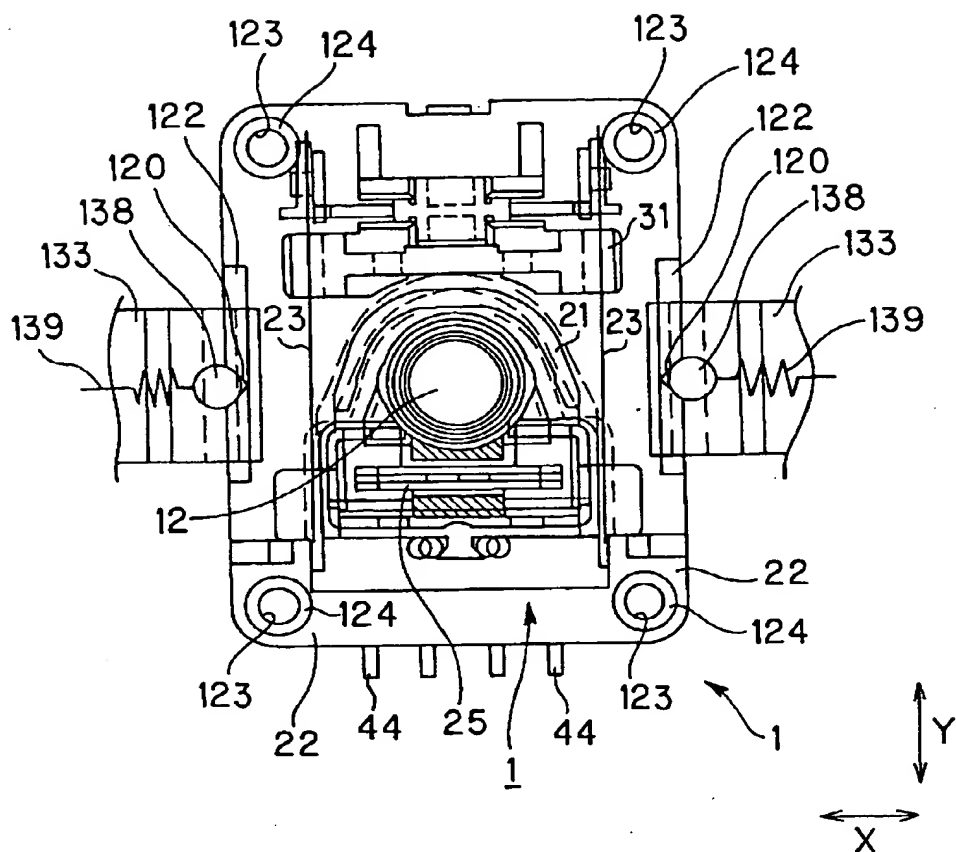
【図 6】



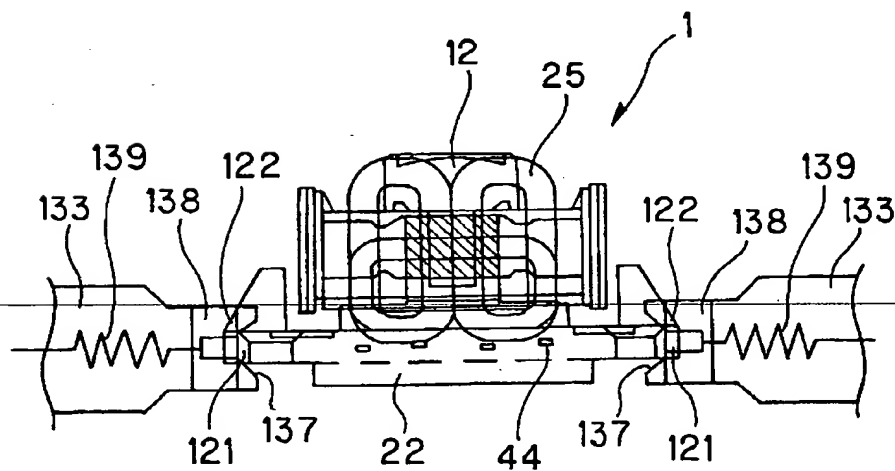
【図 7】



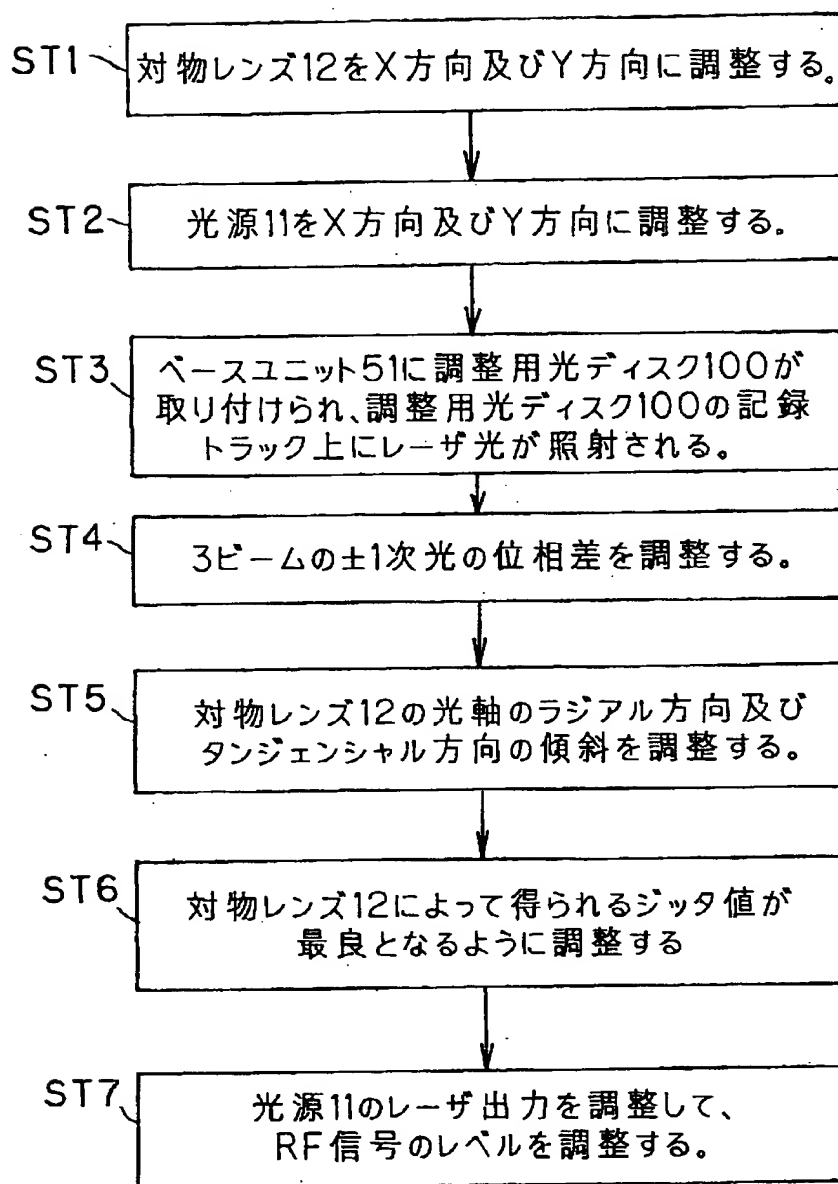
【図 8】



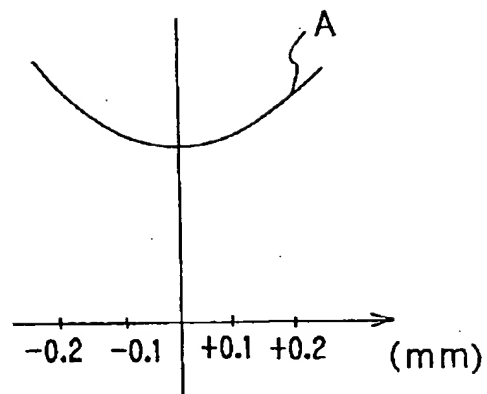
【図 9】



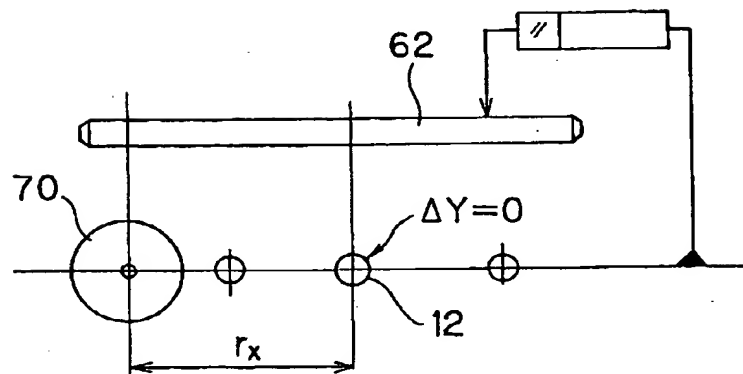
【図 10】



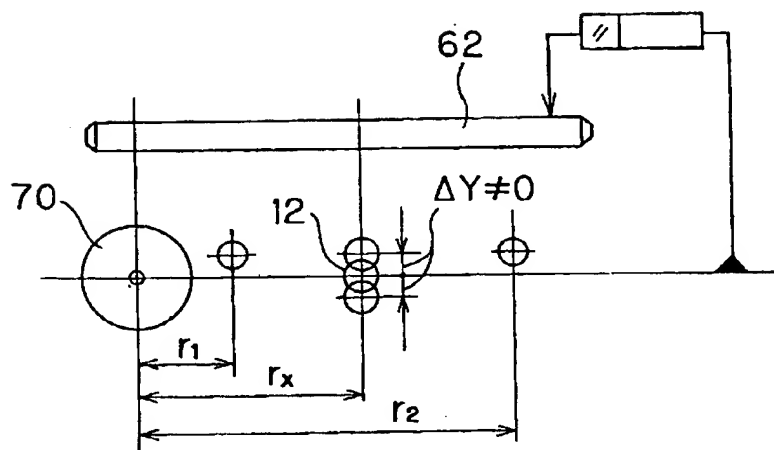
【図 1 1】



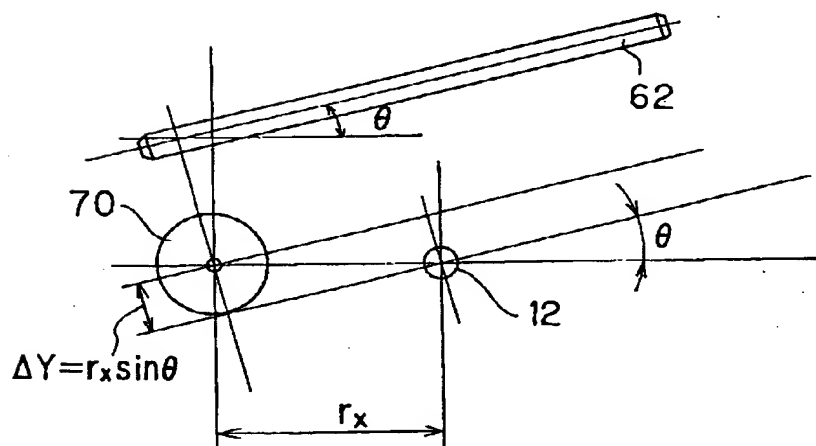
【図 1 2】



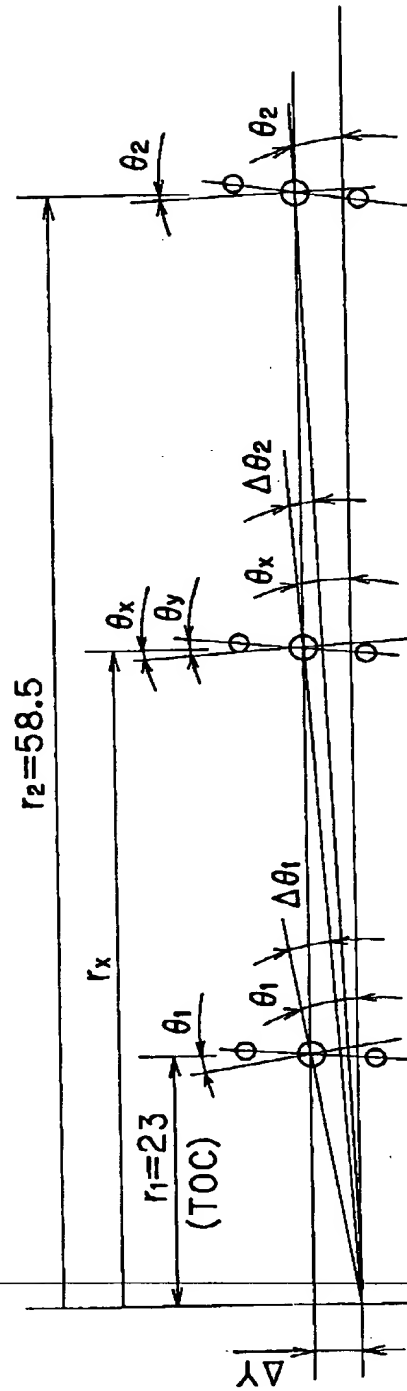
【图 13】



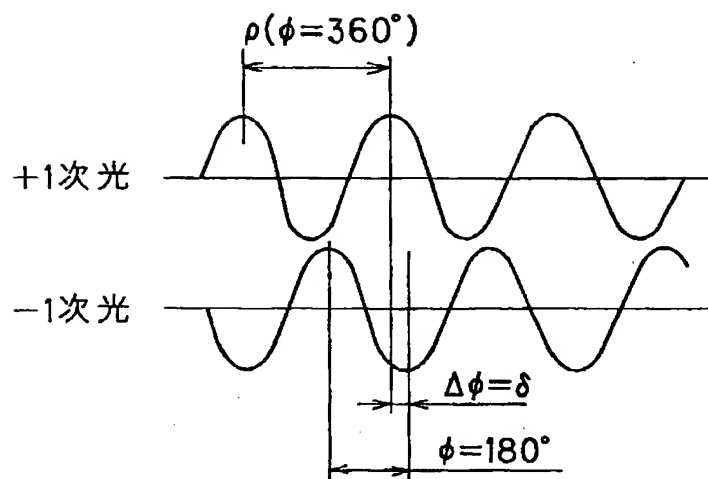
【图 14】



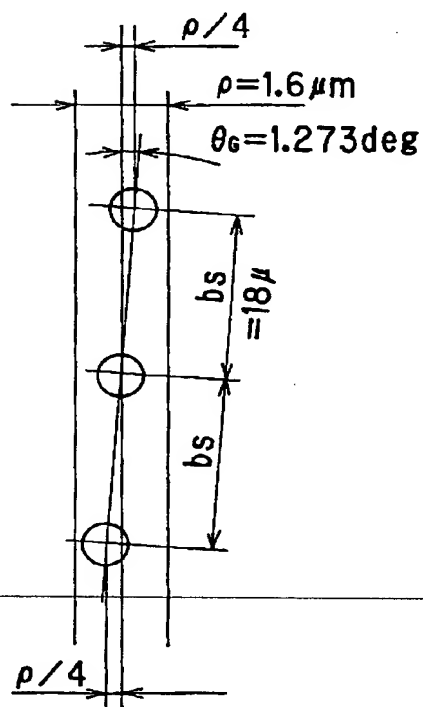
【図 15】



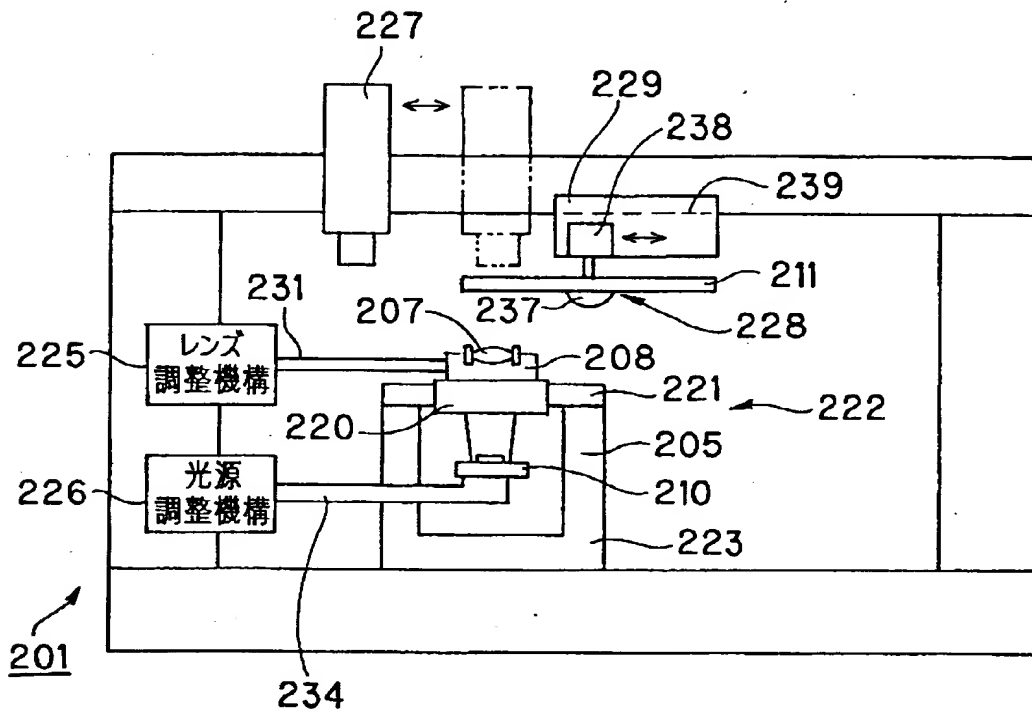
【图 1 6】



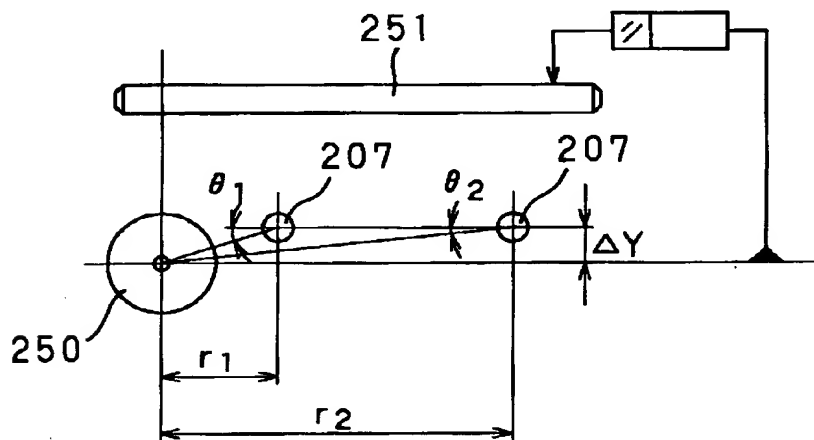
【图 1 7】



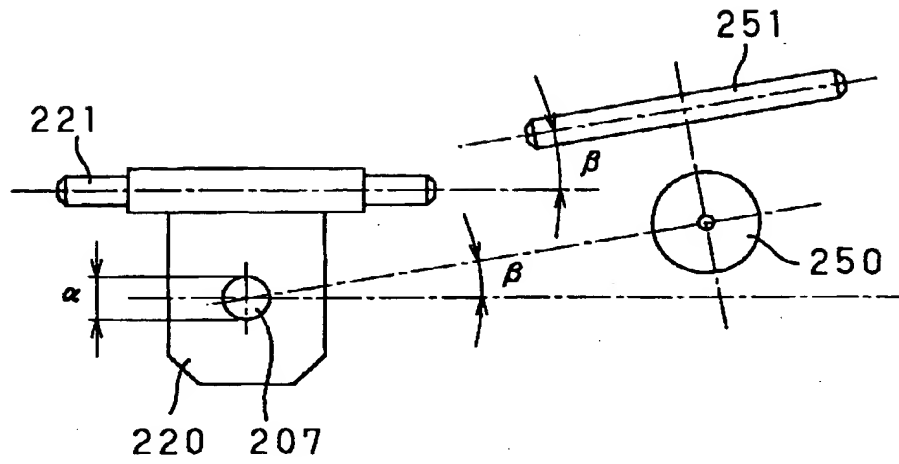
【図 18】



【図 19】



【図 20】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光学ディスクの最内周及び最外周における ± 1 次光の位相差の変化を最小となるように調整する。

【解決手段】 記録トラックが同心円状に形成された調整用光ディスク100を用いて、0次光及び ± 1 次光からなる3ビームによりトラッキングサーボを行う光ピックアップ1が有する対物レンズ12と光源11の相対位置及び対物レンズ12の光軸の傾斜を調整する。調整用光ディスク100の最内周と最外周における ± 1 次光の位相差の変化が略々等しくなるような調整用光ディスク100の径方向の中途位置の所定の記録トラックを、対物レンズ12の光軸の位置及び傾斜を調整するための基準とする。

【選択図】 図15

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名 ソニー株式会社